



中华人民共和国国家标准

GB/T 42734—2023

中厚壁非阻燃双壁聚烯烃热收缩管

Non-flame retarded dual wall heat-shrinkable polyolefin sleeving—thick and medium wall

(IEC 60684-3-247:2019, Flexible insulating sleeving—
Part 3: Specifications for individual types of sleeving—
Sheet 247: Heat-shrinkable, polyolefin sleeving, dual wall, not flame
retarded, thick and medium wall, MOD)

2023-05-23 发布

2023-12-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

qe jca, j eba, 微信qe j e7

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 试验条件	1
5 技术要求	1
5.1 总体要求	1
5.2 一般要求和性能要求	1
5.3 击穿电压要求	2
6 试验方法	3
6.1 内径、壁厚和同心度	3
6.2 热冲击	3
6.3 长度变化	3
6.4 低温弯曲性	3
6.5 拉伸强度和断裂伸长率	4
6.6 2%伸长下割线模量	4
6.7 击穿电压	4
6.8 体积电阻率	4
6.9 耐流体性	4
6.10 热老化	4
6.11 长期热老化	4
6.12 炭黑含量	4
6.13 硬度	4
6.14 吸水性	4
6.15 剥离强度	4
7 检验规则	5
7.1 检验分类	5
7.2 检验项目	5
7.3 组批规则和抽样方案	6
7.4 判定规则	6
8 标志、包装、运输和贮存	6
8.1 标志	6
8.2 包装	7

8.3 运输和贮存	7
附录 A (资料性) 内径和壁厚	8
表 1 性能要求	2
表 2 击穿电压要求	3
表 3 选用流体要求	3
表 4 出厂检验	5
表 5 型式检验	5
表 A.1 内径和壁厚(中壁)	8
表 A.2 内径和壁厚(厚壁)	9

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件修改采用 IEC 60684-3-247:2019《绝缘软管 第 3 部分：各种型号软管规范 第 247 篇：中厚壁非阻燃双壁聚烯烃热收缩管》。

本文件与 IEC 60684-3-247:2019 相比做了下述结构调整：

- 增加了“术语和定义”一章；
- 第 5 章对应 IEC 60684-3-247:2019 的第 1 章、第 6 章、表 1～表 3 以及表 2 的注和脚注，其中 5.1 对应 IEC 60684-3-247:2019 的第 1 章第三段～第六段，5.2 段对应 IEC 60684-3-247:2019 的第 6 章，5.3 对应表 2 的注和脚注；
- 第 6 章对应 IEC 60684-3-247:2019 的表 1 中第 2 列的试验方法和第 6 列的备注；
- 7.4 第三段对应 IEC 60684-3-283:2010 的第 7 章。

本文件与 IEC 60684-3-247:2019 的技术差异及其原因如下：

- 删除了规范性引用的“IEC 60757:1983”和“ISO 11357-3:2018”，以符合我国国情，便于应用；
- 删除了“命名”一章，以符合我国国情，便于应用；
- 删除了“贮存尺寸稳定性”和“熔点”，以符合我国国情，便于应用；
- 增加了规范性引用的“GB/T 2828.1—2012”（见 7.3），以符合我国技术条件，便于应用；
- 用规范性引用的 GB 2536—2011 替换了 IEC 60296:2012（见表 3），两个文件之间的一致性程度为修改，以符合我国技术条件，便于应用；
- 用规范性引用的 GB/T 7113.2—2014 替换了 IEC 60684-2:2011（见第 6 章），两个文件之间的一致性程度为修改，以符合我国技术条件，便于应用；
- 更改了“长度变化”，将“-10”更改为最小值以及将+5 更改为最大值（见表 1），以符合我国技术条件，便于应用；
- 增加了“低温弯曲性”的试验温度公差以及“耐流体性”的完成试验时间（见 6.4 以及 6.9），以符合我国国情，便于应用；
- 增加了“检验规则”一章（见第 7 章），以符合我国技术条件，便于应用；
- 增加了“标志、包装、运输和贮存”一章（见第 8 章），以符合我国技术条件，便于应用；
- 删除了参考文献，以符合我国国情，便于应用。

本文件做了下列编辑性改动：

- 为与现有标准协调，将标准名称改为《中厚壁非阻燃双壁聚烯烃热收缩管》；
- 用单位“℃”代替了单位“K”。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国绝缘材料标准化技术委员会(SAC/TC 51)归口。

本文件起草单位：深圳市沃尔核材股份有限公司、深圳市宏商材料科技股份有限公司、广州凯恒科塑有限公司、大连联合高分子材料有限公司、深圳市共创高聚材料科技有限公司、长春中科应化特种材料股份有限公司、上海先锋辐照制品厂有限公司、上海长园电子材料有限公司、长园电子(东莞)有限公司、东莞三联热缩材料有限公司、桂林电器科学研究院有限公司。

本文件主要起草人：刘占理、钟晓光、胡晖、王睿、毛新元、王海波、蒋建明、涂文敏、张增果、王志、翟永爱、刘晓播、崔建国、马林泉。

qe jca, j eba, 微信qe j e7

中厚壁非阻燃双壁聚烯烃热收缩管

1 范围

本文件规定了中厚壁非阻燃双壁聚烯烃热收缩管的技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于标称收缩比为 3 : 1、最高使用温度为 100 °C 的中厚壁非阻燃双壁聚烯烃热收缩管。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 2411—2008 塑料和硬橡胶 使用硬度计测定压痕硬度(邵氏硬度)(ISO 868:2003, IDT)

GB 2536—2011 电工流体 变压器和开关用的未使用过的矿物绝缘油(IEC 60296:2003, MOD)

GB/T 2828.1—2012 计数抽样检验程序 第 1 部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划(ISO 2859-1:1999, IDT)

GB/T 7113.1—2014 绝缘软管 第 1 部分:定义和一般要求(IEC 60684-1:2003, MOD)

注:GB/T 7113.1—2014 被引用的内容与 IEC 60684-1:2003 被引用的内容没有技术上的差异。

GB/T 7113.2—2014 绝缘软管 第 2 部分:试验方法(IEC 60684-2:2003, MOD)

GB/T 33047.1—2016 塑料 聚合物热重法(TG) 第 1 部分:通则(ISO 11358-1:2014, MOD)

注:GB/T 33047.1—2016 被引用的内容与 ISO 11358-1:2014 被引用的内容没有技术上的差异。

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 试验条件

在没有规定的情况下,中厚壁非阻燃双壁聚烯烃热收缩管应在强制空气循环的烘箱中,于 200 °C ± 3 °C 收缩 10 min ± 1 min 以后进行试验。

5 技术要求

5.1 总体要求

中厚壁非阻燃双壁聚烯烃热收缩管分为 A 型(中壁)和 B 型(厚壁),内径通常不超过 200 mm,颜色一般为黑色,内径和壁厚见附录 A,也可由供需双方协商确定。特殊应用情况下,材料的选择除应满足本文件的要求外,还应满足应用中的性能要求。

5.2 一般要求和性能要求

中厚壁非阻燃双壁聚烯烃热收缩管除了应符合 GB/T 7113.1—2014 规定的一般要求以外,还应符

合表 1~表 3 的要求(如适用)。

表 1 性能要求

序号	性能		单位	最大值或最小值	要求
1	尺寸	内径	mm	—	供需双方协商
		壁厚	mm	—	供需双方协商
		扩张后同心度	%	最小值	50
		收缩后同心度	%	最小值	85
2	热冲击(仅外层)	拉伸强度	MPa	最小值	10
		断裂伸长率	%	最小值	200
3	长度变化		%	最大值 最小值	+5 -10
4	低温弯曲性		—	—	无可见裂纹
5	拉伸强度(仅外层)		MPa	最小值	13
6	断裂伸长率(仅外层)		%	最小值	350
7	2%伸长下割线模量(外层截面积)		MPa	最小值	80
				最大值	160
8	击穿电压		kV	最小值	按照表 2 的规定
9	体积电阻率	室温	$\Omega \cdot m$	最小值	1×10^{12}
		湿热后		最小值	1×10^{11}
10	耐流体性	拉伸强度	MPa	最小值	10
		断裂伸长率	%	最小值	250
11	热老化(仅外层)	拉伸强度	MPa	最小值	10
		断裂伸长率	%	最小值	200
12	长期热老化	断裂伸长率	%	最小值	175
13	炭黑含量		%	最小值	2.5
14	硬度(邵氏 D)		%	最小值	40
15	吸水性		%	最大值	0.5
16	剥离强度	铜	N/25 mm	最小值	50
		铝		最小值	75
		交联聚烯烃		最小值	100

5.3 击穿电压要求

击穿电压在扩张状态下进行试验, 升压速率为 500 V/s, 测量扩张状态下的试样壁厚, 通过击穿电压除以试样壁厚计算电气强度, 击穿电压应符合表 2 的要求。

表 2 击穿电压要求

壁厚 mm	类型	扩张内径 mm	电气强度 最小值 kV/mm
所有尺寸	A 型(中壁)	10~25	14
		26~50	12
		51~120	10
		121 以上	8
	B 型(厚壁)	10~25	12
		26~50	10
		51~120	8
		≥121	6

表 3 选用流体要求

序号	流体	类型	标准或代号	浸泡温度
1	绝缘油	矿物基	GB 2536—2011	23 °C ± 2 °C
2	清洁剂	—	异丙醇	23 °C ± 2 °C
3	—	水	去离子水	85 °C ± 2 °C

具有特定需求的客户可根据供需双方达成的协议选用其他流体和/或温度

6 试验方法

6.1 内径、壁厚和同心度

内径、壁厚与同心度按 GB/T 7113.2—2014 第 4 章的规定进行试验。

6.2 热冲击

热冲击按 GB/T 7113.2—2014 第 7 章的规定进行试验,试验温度 200 °C ± 5 °C,针对外层进行试验,忽略胶层的流动。

6.3 长度变化

长度变化按 GB/T 7113.2—2014 第 10 章的规定进行试验。

6.4 低温弯曲性

低温弯曲性按 GB/T 7113.2—2014 第 15 章的规定进行试验,试验温度 -20 °C ± 3 °C。对于全截面试样,管内无填充,直接进行试验,芯棒外径应为热收缩管外径的 20 倍~22 倍;对于条状试样,芯棒外径应为热收缩管壁厚的 20 倍~22 倍。

6.5 拉伸强度和断裂伸长率

拉伸强度和断裂伸长率按 GB/T 7113.2—2014 第 20 章的规定只针对外层进行试验,拉伸速度 100 mm/min。对于内径小于 6.5 mm 的中厚壁非阻燃双壁聚烯烃热收缩管,管内无填充,直接进行试验;对于内径大于或等于 6.5 mm 的中厚壁非阻燃双壁聚烯烃热收缩管,采用哑铃型试样进行试验。

6.6 2%伸长下割线模量

2%伸长下割线模量按 GB/T 7113.2—2014 第 20 章的规定进行试验。横截面积按照去除内层热熔胶以后的外层尺寸计算。

6.7 击穿电压

击穿电压按 GB/T 7113.2—2014 第 22 章的规定在扩张状态下进行试验,升压速率为 500 V/s,测量扩张状态下的试样壁厚,通过击穿电压除以试样壁厚计算电气强度。

6.8 体积电阻率

体积电阻率按 GB/T 7113.2—2014 第 24 章的规定在室温以及湿热后进行试验。

6.9 耐流体性

耐流体性按 GB/T 7113.2—2014 第 37 章的规定进行试验,流体和浸泡温度按照表 3 的规定,浸泡时间 $24\text{ h} \pm 1\text{ h}$,取出试样后,在 $1\text{ h} \pm 15\text{ min}$ 内完成试验。

6.10 热老化

热老化按 GB/T 7113.2—2014 第 40 章的规定只针对外层进行试验,试验温度为 $150\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

6.11 长期热老化

长期热老化按 GB/T 7113.2—2014 第 38 章的规定进行试验,试验温度为 $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

6.12 炭黑含量

炭黑含量按 GB/T 33047.1—2016 的规定进行试验,识别炭黑峰值并报告质量损失。

6.13 硬度

硬度按 GB/T 2411—2008 的规定采用 D 型邵氏硬度计进行试验。

6.14 吸水性

吸水性按 GB/T 7113.2—2014 第 41 章的规定进行试验。

6.15 剥离强度

剥离强度按 GB/T 7113.2—2014 第 57 章的规定进行试验。

铜管或铝管的外径不小于 25 mm,并且至少比完全收缩后中厚壁非阻燃双壁聚烯烃热收缩管的内径大 20%。中厚壁非阻燃双壁聚烯烃热收缩管收缩在铜管或铝管上以后,中厚壁非阻燃双壁聚烯烃热收缩管的壁厚为 $2\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ 。其他材料和方法以供需双方的协议为准。

按照 GB/T 7113.2—2014 中 57.3 的规定处理铜管或铝管外表面,然后将铜管或铝管放置在 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的烘箱中预处理至少 30 min,将中厚壁非阻燃双壁聚烯烃热收缩管套在预处理后的铜管或铝管上,在

200 ℃±3 ℃条件下保持 10 min±1 min。

将交联聚烯烃(PO-X)热收缩管套在铜管或铝管上,在 200 ℃±3 ℃条件下保持 10 min±1 min。冷却后,按照 GB/T 7113.2—2014 中 57.3 的规定处理收缩后的交联聚烯烃(PO-X)热收缩管外表面,再将中厚壁非阻燃双壁聚烯烃热收缩管套在处理后的交联聚烯烃(PO-X)热收缩管的外侧,在 200 ℃±3 ℃条件下保持 10 min±1 min。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 检验项目

7.2.1 出厂检验

按照表 4 规定的检验项目进行出厂检验。

表 4 出厂检验

序号	检验项目	要求	试验方法
1	内径	按照表 1 的规定	按照 6.1 的规定
2	壁厚		按照 6.1 的规定
3	同心度		按照 6.1 的规定
4	长度变化		按照 6.3 的规定
5	拉伸强度		按照 6.5 的规定
6	断裂伸长率		按照 6.5 的规定

7.2.2 型式检验

当发生以下任何一种情况时,按照表 5 规定的检验项目进行型式检验:

- 产品结构、原材料和工艺发生变化;
- 稳定生产五年后;
- 停产超过半年后恢复生产;
- 用户提出要求,经双方协商同意;
- 生产场地变更;
- 市场监督管理部门提出要求。

表 5 型式检验

序号	检验项目	要求	试验方法
1	内径	按照表 1 的规定	按照 6.1 的规定
2	壁厚		按照 6.1 的规定
3	扩张后同心度		按照 6.1 的规定
4	收缩后同心度		按照 6.1 的规定

表 5 型式检验（续）

序号	检验项目	要求	试验方法
5	热冲击	按照表 1 的规定	按照 6.2 的规定
6	长度变化		按照 6.3 的规定
7	低温弯曲性		按照 6.4 的规定
8	拉伸强度		按照 6.5 的规定
9	断裂伸长率		按照 6.5 的规定
10	2%伸长下割线模量		按照 6.6 的规定
11	击穿电压		按照 6.7 的规定
12	体积电阻率		按照 6.8 的规定
13	耐流体性		按照 6.9 的规定
14	热老化		按照 6.10 的规定
15	长期热老化		按照 6.11 的规定
16	炭黑含量		按照 6.12 的规定
17	硬度(邵氏 D)		按照 6.13 的规定
18	吸水率		按照 6.14 的规定
19	剥离强度		按照 6.15 的规定

7.3 组批规则和抽样方案

采用相同材料、相同工艺连续生产的相同型号规格的产品为一个批次。

按照 GB/T 2828.1—2012 的规定进行出厂检验,出厂检验时,采用一次抽样方案(整数接收数)、特殊检验 S-3 水平以及接收质量限 AQL 为 4.0%。

抽取 3 个样品进行型式检验。

7.4 判定规则

对于出厂检验,如果不合格品数小于或等于接收数,则该批产品合格;如果不合格品数大于接收数,则该批产品不合格。

注:“接收数”源自 GB/T 2828.1—2012,是判定批产品能否被接收的限定值。

对于型式检验,出现一个检验项目不合格,则型式检验不合格;所有检验项目合格,则型式检验合格。

型式检验时,选定收缩后内径为 25 mm~30 mm 的 A 型(中壁)和/或 B 型(厚壁)的中厚壁非阻燃双壁聚烯烃热收缩管进行合格判定。剥离强度按照 6.15 给出的试验条件进行试验。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

经检验合格的产品应标志完整,产品标签应包括下列内容:

——产品名称;

- 产品型号；
- 产品规格；
- 产品颜色；
- 产品数量；
- 执行文件编号；
- 产品批号(或生产编号)；
- 出厂日期；
- 厂名、厂址。

8.2 包装

中厚壁非阻燃双壁聚烯烃热收缩管宜采用纸盘或小纸箱包装后,再用大纸箱等硬质材料包装。

8.3 运输和贮存

在运输和贮存时,应避免阳光直接照射,远离热源,放置于阴凉通风处。产品贮存期为三年。超过贮存期的产品,经型式检验合格后方可使用。

附 录 A
(资料性)
内径和壁厚

A 型(中壁)和 B 型(厚壁)中厚壁非阻燃双壁聚烯烃热收缩管的内径和壁厚见表 A.1 和表 A.2。

表 A.1 内径和壁厚(中壁)

单位为毫米

内径		壁厚
扩张后 最小值	收缩后 最大值	收缩后(仅外层) 最小值
10	3	1.0
10	4	1.4
12	3	1.4
16	5	1.4
19	6	2.0
25	8	2.0
28	10	2.0
33	10	2.0
35	12	2.0
38	13	2.3
43	13	2.3
50	18	2.3
63	19	2.3
70	26	2.3
85	25	2.5
90	30	2.5
115	34	2.5
120	54	2.5
140	42	2.8
152	48	2.8
160	50	3.0
180	60	3.0
200	77	3.3

表 A.2 内径和壁厚(厚壁)

单位为毫米

内径		壁厚
扩张后 最小值	收缩后 最大值	收缩后(仅外层) 最小值
9	3	1.8
13	4	2.4
19	6	2.4
20	6	2.4
28	9	3
33	8	3.2
38	12	4
43	12	4
48	15	4
51	16	4
68	22	4
70	21	4
85	25	4
90	30	4
105	26	4
105	30	4
115	40	4
130	36	4
130	40	4.2
150	48	4.3
160	50	4.3
170	60	4.3
200	77	4.3

收缩后胶层厚度一般为 0.5 mm~1.5 mm,在热收缩过程中,胶层可能出现变形或流动的情况,导致无法确定收缩后内径,出现这种情况的时候,可以收缩在已知尺寸的芯棒或塞规上来测量收缩后内径。